

ÉRTEKEZÉSEK
EMLÉKEZÉSEK

ÉRTEKEZÉSEK EMLÉKEZÉSEK

SZERKESZTI

TOLNAI MÁRTON

148921

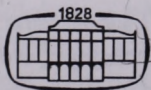
BORHIDI ATTILA

NÖVÉNYI TÁRSADALMAK SZERKEZETE ÉS MŰKÖDÉSE ÚJ MEGVILÁGÍTÁSBAN

AKADÉMIAI SZÉKFOGLALÓ

1994. FEBRUÁR 21.

MTAK



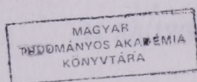
AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

011096

Megjelent a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával

A kiadványsorozatban a Magyar Tudományos Akadémia 1982. évi CXLII. Közgyűlése időpontjától megválasztott rendes és levelező tagok székfoglalói – önálló kötetben – látnak napvilágot.

A sorozat indításáról az Akadémia főtítkárának 22/1/1982. számú állásfoglalása rendelkezett.



M. TUD. AKADEMIA KÖNYVTÁRA
Könyvtár 2676./19 87. sz.

ISBN 963 05 7320 2

Kiadja az Akadémiai Kiadó
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 19–35.

© Borhidi Attila, 1997

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a nyilvános előadás, a rádió- és televízióadás, valamint a fordítás jogát, az egyes fejezeteket illetően is.

Printed in Hungary

Pontosan száz évvel ezelőtt, 1894-ben egy MCLEOD nevű angol botanikus azt a meghökkentő állítást közölte, hogy a növények társadalma két csoportból áll: kapitalistákból és proletárokból. A kapitalisták sokat esznek, kevés utódot hoznak és sokáig élnek, ezzel szemben a proletárok keveset esznek, sok utódot hoznak és korán meghalnak.

Ez a figyelemre méltó megállapítás akkoriban nyomtalanul elmerült a biologisztikus társadalommagyarázatok és az antropomorf biológiamagyarázatok tömkelegében, amelyek a spenceri filozófia hatására seregesen születtek a századfordulón.

Hallgatóságom jogosan kérdezheti, hogy vajon eme tudománytalan vulgarizálások egyikét kívánom-e méltatlan módon feléleszteni az MTA dísztermében – szaporítva ezzel is az Akadémiát ért méltánytalanságok sokaságát – vagy a növények társadalma cím egyszerű reklámfogás.

Egyikről sincs szó.

Előadásomban szeretném röviden áttekinteni azokat a fontosabb tudományos eredményeket, amelyek a növényi közösségek és az emberi társadalom közös vonásaira utalnak, s magam is szeretnék hozzájárulni ehhez egy olyan modell bemutatásával, amely e két különbözőnek látszó szféra működésének analógiáit tovább bővíti és erősíti.

Előljáróban szeretnék emlékeztetni arra, hogy a növényi közösségekkel foglalkozó tudomány neve eredetileg növény-szociológia volt, amely a növény-szövetkezetek leírásával, működésük törvényszerűségeivel foglalkozott. A 40-es évek végén a marxista szociológia nyomására tértünk át a növény-cönológia és növény-társulás elnevezésekre. Akkoriban azt tanultuk, hogy az emberi társadalom külön minőséget képvisel, mert az emberi társadalomban az emberi tudat működik, amilyenvel más élőközösségek

nem rendelkeznek, másrészt az emberi társadalom egyfajú, míg a növényitársulások sok fajból tevődnek össze.

Ha most e két argumentum distinktív jellegét megvizsgáljuk, kétségeink támadnak. A tudat ugyanis nem egységes társadalmi ideaként jelenik meg, hanem különböző – gyakran ellentétes – irányú érdekek és törekvések stimulátoraként, aminek következtében egymást kioltó vektoriális mennyiségekké darabolódhat, vagy a folyamatokat az eredeti szándéktól eltérő irányba vezérelheti. Valójában ez az argumentum – idealisztikus jellege miatt – eleve nem illik egy materialista társadalomfilozófiába, nem is MARXtól származik, jóval később keletkezett. Kifogásolható továbbá az az álláspont is, amely indokolatlan egyenlőségjelet tesz tudat és ésszerűség közé, holott a két dolog nyilván nem ugyanaz. Az emberi társadalom folyamataiban és jelenségeiben a véletlenszerűségnek éppoly nagy – vagy esetleg még nagyobb – szerepe van, mint az egyéb élőközösségek életében. Nem véletlen, hogy mindkét szféra mozgásait, eseményeit, működését a matematikai statisztika azonos eszközeivel vizsgáljuk és írjuk le.

A másik kérdés az egyfajúság-többfajúság kérdése. Az ember nem véletlenül a teremtés koronája, vagyis az adaptív evolúció csúcspontja. Az ember szerepjátszó készségével képes az összes társadalmi funkció betöltésére, amelyeket a növényi társadalmakban csak az egyes funkciókra adaptálódott fajok vagy fajcsoportok közössége képes ellátni. Vagyis az egyfajú emberi társadalommal funkcionálisan éppen egy sokfajú növényi társadalom ekvivalens.

Ezek után tekintsük át röviden azokat az ismérveket, amelyek a növényi társadalmak megértéséhez közelebb visznek bennünket.

Azt, hogy a növényzet nem amorf masszaként jelenik meg a Föld felszínén, hanem benne jellemző növényi alapformák ismerhetők fel, ALEXANDER HUMBOLDT fedezte fel. Ő 21 növényi alapformát írt le, ma mintegy 54-et ismerünk. Ezek közül mutatok be itt 41-et (VARESCHI 1980), amelyek trópusi Dél-Amerika növényvilágára jellemzőek és Venezuela flórájából lettek közölve (1. ábra).



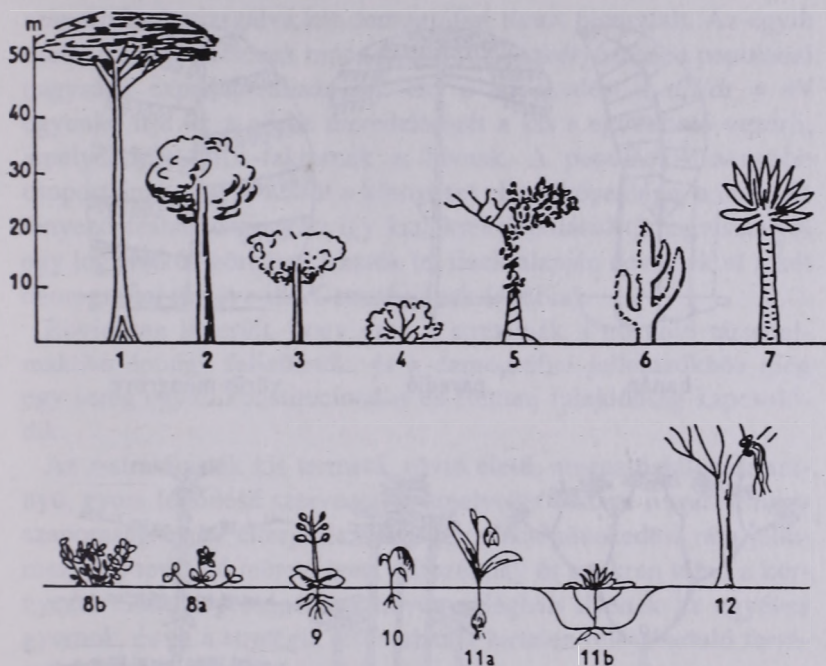
1. ábra. Negyvenegy különböző fás növényi alapforma Venezuela trópusi növényvilágából (VARESCHI 1980)

Az alapformák tömeges megjelenése alapján ún. formációkat írtak le, amilyenek a fenyvesek, pálmaligetek, lombhullató erdők, füvespuszták stb. A Föld formációinak első leírása GRISEBACH nevéhez fűződik. A formációk ökológiai jellemzését WARMING (WARMING és GRAEBNER 1918) és SCHIMPER (SCHIMPER és FABER 1935) munkáinak köszönhetjük, akik az ökológiai növényföldrajz megalapítói voltak. Ennek az irányzatnak utolsó nagy csúcsteljesítménye WALTER „Vegetation der Erde”-je a 60-as évek-ből (WALTER 1964).

Míg ez a tudományos irányzat azt vizsgálta, hogy a növényi társadalmak miből és milyen körülmények között élnek, a tudósok egy másik csoportja a hogyan kérdését vizsgálta, a működés formáit, amelyeket akkor még nem mertek stratégiáknak nevezni. Ennek a folyamatnak fontos állomása RAUNKIAER 1907-ben született életformarendszere (RAUNKIAER 1907, 1934), amely a növényeket a szaporító szervek elhelyezkedése és az áttelelés módja szerint osztályozta, s amely csoportok bízvást tekinthetők túlélési stratégiáknak (2. ábra).

Az életformák a trópusi vegetáció leírásában kaptak kitüntetett szerepet. Mert amíg a mérsékelt öv növényi társadalmait faji összetételük és a fajok tömegviszonyai alapján jól lehetett felismerni és jellemezni, addig a trópusi erdők óriási fajdiverzitásuk és bonyolult szerkezetük miatt ugyanezen kritériumok szerint áttekinthetetleneknek bizonyultak. A trópusi esőerdők – amelyek a legfejlettebb növényi társadalmak – csak az életforma-összetételük alapján vizsgálhatók és osztályozhatók eredményesen, ahogyan annak módszereit RICHARDS, TANSLEY és WATT 1940-ben Brit Guyanában kidolgozták.

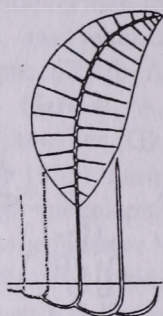
A fejlődés következő lépése a növények architekturális formáinak felismerése HALLÉ, OLDEMAN és TOMLINSON részéről a 60-as évek végén. Ezek a típusok egyesítik HUMBOLDT alapformáinak és RAUNKIAER életformáinak fő vonásait, amennyiben a növekedés és elágazás módjain, valamint a reprodukív szervek elhelyezkedésén alapul.



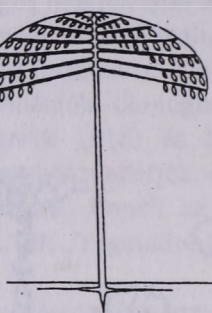
2. ábra. Néhány fontosabb növényi alapéletforma RAUNKIAER nyomán (BORHIDI 1968)

A szerzők által leírt 21 architekturális típusból itt hatot mutatunk be példaként (3. ábra). Ezek az alkalmazkodási formák azt szolgálják, hogy a növény a legjobb esélyekkel vehessen részt a fotoszintézishez és virágképzéshez igényelt fény megszerzésében. Óceánia trópusi esőerdőiben, ahol a hő- és vízellátottság különösen kedvező, valamennyi architekturális típus előfordul.

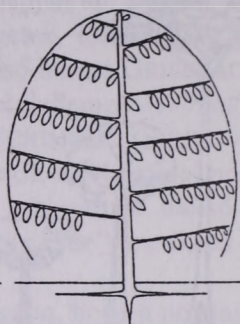
Láttuk tehát a túlélés és az energiához jutás stratégiáit. Ez utóbbihoz szorosan kapcsolódik az energiahasznosítás stratégiáinak csoportja, amely a fotoszintézis különböző biokémiai útjaiban, a C3-as, C4-es és a CAM-típusú fotoszintézisben nyilvánul meg.



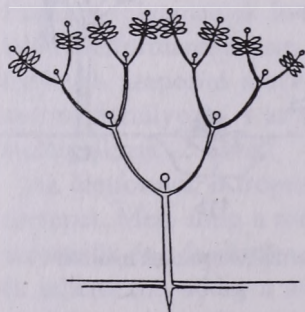
banán



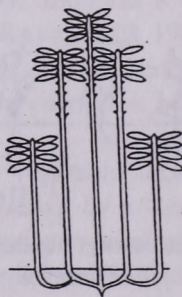
paradió



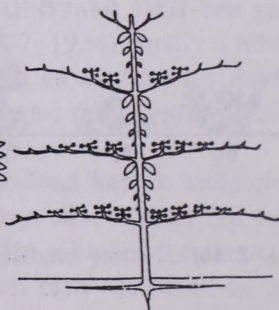
vörös mangrove



ricinus



datolyapálma



trópusi mandula

3. ábra. Hat különböző növényi architekturális típus HALLÉ, OLDEMAN és TOMLINSON (1978) nyomán

A növényi társadalmak működésében a további meghatározó folyamatokat a demográfia és a forrásfelosztás kérdései jelentik. A bevezetőben említett MCLEOD kezdetleges megfogalmazása tulajdonképpen egy kétstratégia szaporodási modell csírát rejti magában. Ez a modell 1970-ben született meg. PIANKA állatpopulációk

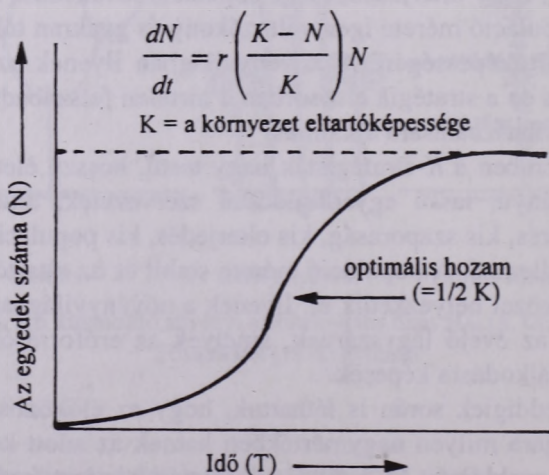
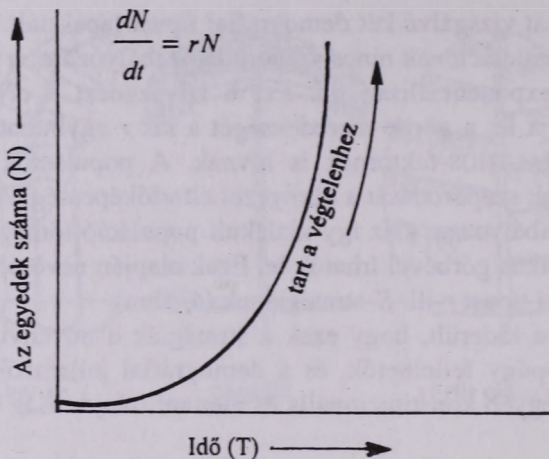
szaporodását vizsgálva két demográfiai típust tapasztalt. Az egyik esetben a populációnak nincs szaporodásszabályozása; a populáció nagysága exponenciálisan nő. Ezt a növekedést a $dN/dt = rN$ egyenlet írja le; a görbe meredekségét a kis r együttható vezérli, amelyet MALTHUS-faktornak is hívnak. A populációk nagyobb csoportjának szaporodását a környezet eltartóképessége, a nagy K -tényező szabályozza, s az így kialakult populáció tömegviszonyai egy logisztikus görbével írhatók le. Ezek alapján nevezték el a két demográfiai típust r -ill. K -stratégiának (4. ábra).

Rövidesen kiderült, hogy ezek a stratégiák a növényi társadalmakban éppúgy fellelhetők, és a demográfiai jellemzőkhöz még egy sereg egyéb konstitucionális és élettani tulajdonság kapcsolódik.

Az r -stratégisták kis termetű, rövid életű, magas halálozási arányú, gyors fejlődésű szervezetek, amelyeket a korai ivarézés, nagy szaporaság, nagy elterjedés, nagy populációnövekedési ráta jellemmez. A populáció mérete igen változékony és gyakran túlnő a környezet eltartóképességén. A növényvilágban ilyenek az egyéves gyomok, és ez a stratégia elsősorban a hirtelen felszabaduló források gyors kihasználására alkalmas.

Ezzel szemben a K -stratégisták nagy testű, hosszú életű, magas túlélési arányú, lassú egyedfejlődésű szervezetek, amelyekre a késői ivarézés, kis szaporaság, kis elterjedés, kis populációnövekedési ráta jellemző. A populáció mérete stabil és az eltartóképesség határához közel helyezkedik el. Ilyenek a növényvilágban a fák, a cserjék és az évelő lágyszárúak, amelyek az erőforrásokkal való tartós gazdálkodásra képesek.

Már az eddigiek során is láthattuk, hogy az élőközösségek interpretációjára milyen nagymértékben hatnak az adott kor humán társadalmi problémái. MCLEOD szemléletén a századforduló munkásmozgalmi tükröződnek, PIANKÁT viszont a 60-as évek problémái, a túlnépesedés és az eltartóképesség kérdései foglalkoztatják.



4. ábra. A populációnövekedés két alapvető formája, az exponenciális növekedés a $dN/dt = rN$ egyenlet szerint (felső görbe) és a logisztikus növekedés a $dN/dt = r(K - N/K)N$ egyenlet szerint (alsó görbe) PIANKA (1970) nyomán

A köztük levő időben két olyan munka születik, amely ebben a vonatkozásban említést érdemel. Az egyik, RAPAICS RAYMUND-nak 1925-ben megjelent briliáns könyve: „A növények társadalma”. Ez a könyv a nemzetközi szakközönség előtt teljesen ismeretlen maradt, s a hazai szakirodalom sem méltatta kellő figyelemre. Ebben a ragyogó írói készséggel megírt, esszészerű fejezetekre tagolódó könyvben RAPAICS megírja mindazt, amit a növényesziológiaiáról 1925-ig tudni lehetett. Nagy hatással vannak rá a kor új termelési rendszerei, a taylorizmus és fordizmus eredményei, és nem véletlenül hangsúlyozza, hogy a növényi társadalmak legfontosabb tulajdonsága az, hogy ezekben termelő munka folyik és a fajok között munkamegosztás van.

Szemben a MCLEOD-PIANKA féle kétstratégias társadalmi elképzelésekkel új szempont, hogy az orosz RAMENSZKIJ a növényi társadalmakban 3 csoportot különít el: az erőszakosak, a béketűrők és a közömbösek csoportját. Ismerve az 1938-ban megjelent cikk társadalmi háttérét, a NEP-korszak végét, a politikai perek és a gulágok feltöltésének idejét, nem nehéz felismerni e kategóriákban a kínnókat, a kínnottakat és azokat, akik az egészsből szeretnének kimaradni.

Ez a háromstratégias modell jelenik meg teljesen új ökológiai megfogalmazásban négy évtizeddel később, 1979-ben az angol GRIME munkájaként, az úgynevezett C-S-R-rendszer, amely a növényeket 3 csoportra osztja, kompetitorokra, stressztűrőkre és ruderalisokra.

GRIME abból indul ki, hogy a növényi stratégiákat – amelyek nála elsősorban elosztási stratégiák – két vezérlőelv szabályozza, a termőhelyen uralkodó stresszhatások mértéke és a termőhelyet befolyásoló zavaró momentumok mértéke. Ahol a stressz és a bolygatás mértéke alacsony, a kompetitor növények vannak előnyben, ahol a termőhelyi stressz pl. a versengés erős, de nincs bolygatás, ott a stressztűrő növények számára nyílik megfelelő élettér, míg a kicsiny stressz az erős bolygatással kombinálva az úgynevezett zavarástűrő vagy ruderalis típusú növényeknek kedvez. Azokra a szituációkra pedig, amelyekben a stressz is, meg a bolygatás is erős, nincs sikeres növényi stratégia (1. táblázat).

1. táblázat. GRIME háromstratégias ökológiai rendszerének kiindulási modellje

A termőhely A termőhelyi stressz intenzitása
zavartsága alacsony magas

Alacsony **kompetitorok (C)** stressztűrők (ST)

Magas **ruderalisok (R)** nincs sikeres stratégia

Ha megvizsgáljuk, hogy ezek a stratégiatípusok milyen szerepet játszanak a növényi társadalmakban, eljutunk a szociális magatartási típusok (SZMT) kategóriájához, amelyeket ebben a formájukban a szerző ismert fel és írt le először (BORHIDI 1991, 1993a). Ezek segítenek nekünk a társadalom működésének pontosabb megértésében.

A GRIME-féle modellen belül az SZMT-k a következőképpen helyezkednek el:

I. Természetes kompetitorok: C

II. Stressztűrők: ST

A) Szűk ökológiájú stressztűrők = **specialisták: S**

B) Tág ökológiájú stressztűrők = **generalisták: G**

III. Ruderalisok: R

A) Természetes tényezőktől zavart termőhelyek növényei = **természetes pionírok: NP**

B) Emberi tényezőktől zavart termőhelyek növényei:

1. Természetes élőhelyek **zavarástűrő növényei: DT**

2. Hazai flóra antropofil elemei, **hazai gyomfajok: W**

3. Antropogén tájidegen elemek

a) **meghonosított és kivadult haszonnövények: I**

b) **behurcolódott gyomok (adventív elemek): A**

4. Másodlagos termőhelyek kompetitorai

a) **a hazai flóra ruderalis kompetitorai: RC**

b) **tájidegen, agresszív kompetitorok: AC**

Az első kategória itt is a **kompetitorok** csoportja. Ezek a növényi társadalmak uralkodó fajai, a **vállalkozói réteg**, MCLEOD ka-

pitalistái. Ők irányítják az erőforrások felhasználását és elosztását, szabályozzák a kísérő fajok lehetséges körét, vagyis megválogatják a munkatársaikat. Ugyanakkor oroszlánrészt vállalnak a termelésből. *K*-stratégisták, amelyek fenntartják a társadalom stabilitását, lét- és vagyónbiztonságát. Munkahelyeket teremtenek. A zavaró hatásoknak tartósan ellenállnak, a társadalom szerkezetét a végéig igyekeznek megőrizni.

Tudományosabban úgy fogalmazhatnánk, hogy ezek a növények a természetes társulások vagy azok valamely szintjének domináns vagy uralkodó fajai, beleértve a GRIME-féle stressztoleráns kompetitorokat (pl. az erdők gypszintjének ún. típusalkotó fajait is). Többnyire magas vegetatív allokációs rátájú, *K*-stratégista, évelő vagy fás életformájú, nagy produkciójú fajok, amelyek a szukceszzió egy bizonyos szakaszában az adott termőhelyen a legnagyobb versenyképesség kifejtésére alkalmasak. Ezzel egyrészt jelentékeny mértékben egyenirányítják a társulás anyag- és energiafelhasználását és elosztását, szabályozzák a kísérő fajok lehetséges körét és az általuk termelt biomassza nagy tömegével döntően befolyásolják a talajfejlődést.

Mindezek révén hosszabb távon képesek lehetnek stabilizálni a társulás összetételét és működését. Ugyanakkor a zavaró behatások ellen is viszonylag ellenállóak és a társulás szerkezetét, ill. annak alaptulajdonságait az idegen behatásokkal szemben a legtovább megőrzik.

A **stressztűrők** csoportján belül két magatartástípus különböztethető meg, a specialisták és a generalisták köre.

A **specialisták** többnyire ritka növények, egy-egy társadalomhoz nagy hűséggel ragaszkodnak. A szociológusok karakterfajoknak hívják őket. Ők a társadalomban a művészek és tudósok csoportja, a jól működő, sok funkciójú, gazdag plurális társadalom indikátorai. Érzékeny szervezetek, amelyek a zavaró behatásokra azonnal reagálnak. Eltűnésük a társadalom működési zavarait, létbizonytalanságait jelzi. Gondoljunk a hitleri Németországra, ahonnan elsőnek a művészek és tudósok vándoroltak ki.

Szofisztikáltabb ökológiai terminológiával élve ezek a szűk ökológiájú stressztűrő, többnyire kis versenyképességű, ún. sztenók, ill. sztenotoleráns fajok, amelyek valamely termőhelyi feltétel vagy termőhelytípus érzékeny indikátoraként, vagy/és valamely társulás, ill. társuláscsoport karakterfajaként jelentős ökológiai-cönológiai többletinformáció hordozói. A termőhelyi források felosztása tekintetében főleg a hézagok, a „gap”-ek betöltésére esélyesek. Ebben a tekintetben hasonlítanak a generalista fajokra, azokénál azonban lényegesen kisebb toleranciával és/vagy versenyképességgel rendelkeznek az adott flórákörnyezetben. Ezért a termőhely minőségében, zavartalanságában, természetességében beálló változásokat ezek a fajok jelzik a legérzékenyebben.

Bár szerepük sem a társulás stabilitásában, sem rezilienciájában nem számottevő, hiányuk vagy eltűnésük a diszturbáció kétségtelen jele. Újbóli megjelenésük pedig a társulás teljes rehabilitációjának bizonyítéka.

A **generalisták** ezzel szemben sokféle társadalom versenyviszonyait képesek elviselni és azokhoz alkalmazkodni. Ők a növényi társadalom **hivatalnokrétege**. Nagy toleranciájú *K*-stratégisták, amelyek képesek egymás után több társadalmi rendszert is kiszolgálni.

Más szavakkal, ezek a természetes növénytársulások tág ökológiájú, ill. széles ökológiai tűrőképességű (ún. euryök vagy eurytoleráns) fajai, amelyek sokféle különböző termőhelyen és növénytársulásban megélnek, de az antropogén zavarást rosszul tűrik. Többnyire évelő növények, amelyek tág alkalmazkodóképességükkel jól képesek beilleszkedni a társulás anyag- és energiaforgalmi láncába és ott a felosztási „gap”-ek kitöltésével fontos szerepet játszanak kiegyensúlyozottságában, stabilitásában, a belső dinamikák szabályozásában. Részt vesznek kisebb diszturbanciák pufferolásában, ugyanakkor jelentős szerepet játszanak a genetikai sokszínűség, a diverzitás fenntartásában, vagyis a homeosztatikus működésben.

A természetes pionírok a társadalmi fejlődés megalapozói. A környezeti viszontagságokat, szélsőségeket jól, a társadalmi versenyt

azonban rosszul tűrik; *r*-stratégisták, ezért a gazdátlan élőhelyek gyors elfoglalásában, társadalmi katasztrófák után az újjáépítésben, a források gyors felhalmozásában különösen hatékonyak. Egyszóval, a növényzet regenerációjában van fontos szerepük.

Ökológiai terminológiát használva azt mondhatjuk, hogy ezek a növények a különböző természetes zavaró tényezők (pl. szél, elárasztás, hullámverés, sziklaomlás, lavina, erózió) által fenntartott vagy ismételten kialakított szubsztrátumokon kialakuló szukceszziós szériések iniciális stádiumának fajai. Jellemzőjük, hogy túlnyomórészt magas reprodukív allokációs rátájú *r*-stratégisták. Az abiotikus termőhelyi feltételek szélsőségeit jól tűrik, ezzel szemben tápanyagigényük és versenyképességük kicsiny. Ez utóbbiak következtében stabilitásmegőrző képességük csekély, viszont fontos rezilienciatényezők, vagyis a társulások rehabilitációs vagy regenerációs folyamatainak fontos eszközei. Többnyire egyévesek, de idetartoznak a vizek lebegő és alámerült hínárjai is.

Az eddig felsorolt csoportokkal szemben egy másik főcsoportot képviselnek az emberi tevékenységtől befolyásolt termőhelyek növényei. Ezek a termőhelyeket érő esetleges vagy rendszeres antropogén bolygatást jól tűrő (antropotoleráns) vagy azt kifejezetten igénylő (antropofil) fajok. Közös tulajdonságuk, hogy tápanyagigényük és versenyképességük nem áll arányban egymással. Ezért a természetes társulások „zártláncú” anyag- és energiaáramlási, ill. elosztási rendszerébe nem, vagy csak kis mértékben képesek bekapcsolódni. Az emberi behatások által megzavart és megszakított anyag- és energiaforgalmi láncok szakadási pontjain, vagy a niche-tengelyeken megüresedő helyeken felszabaduló források gyors és erőteljes felhasználására képesek. Különösen vonzó számukra az ember termelő tevékenysége következtében tápanyagban feldúsított és versenyszegény termőhelyek tápanyag-túlkínálata, valamint a mesterségesen kialakított termőhelyek kompetíciószegénysége. Összefoglalóan általában **gyomnövényeknek** nevezzük e csoport növényeit, amelyeket származásuk, bevándorlásuk ideje és módja, termőhelyi igényük alapján többféleképpen is kategorizálhatunk.

A **zavarástűrő növények** kategóriája az a növénycsoport, amelynek fajai a természetes társadalmakban generalistaként működnek, az emberi beavatkozások hatására alkalmilag, vagy tartósan felszabaduló forrásoknak, különösen a nitrogénkínálatnak (amely a növényi társadalmakban a pénzt helyettesíti), nem tudnak ellenállni. Ezek a **korruptálható hivatalnokok**. Ahogy a humán társadalom nyomása, a termőhelyek bolygatásából, a savas ülepedésből, a műtrágyázásból és más forrásokból származó nitrogéntúlkínálat növekszik, ez a réteg is egyre szélesedik. Hasonló ez a folyamat számos vadon élő állatfaj, pl. egyes madarak urbanizációjához.

Ide soroljuk a tartós növénytársulások (erdők) egyszeri destrukciója után meginduló másodlagos szukcesszió pionír elemeit (pl. az erdei vágásnövényeket), amelyek a diszturbáció során természetes úton felszabaduló tápanyagtöbblet hasznosítására alkalmasak. Ugyancsak ide sorolhatók a mesterséges létesítmények természetes vagy féltermészetes szubsztrátumainak (útbevágások, töltések) benépesítésében szerepet játszó évelő növények, amelyek eredetileg természetes száraz gyepek generalistái, de a zavart termőhelyeket nagyobb populációdinamikai aktivitással képesek felhasználni.

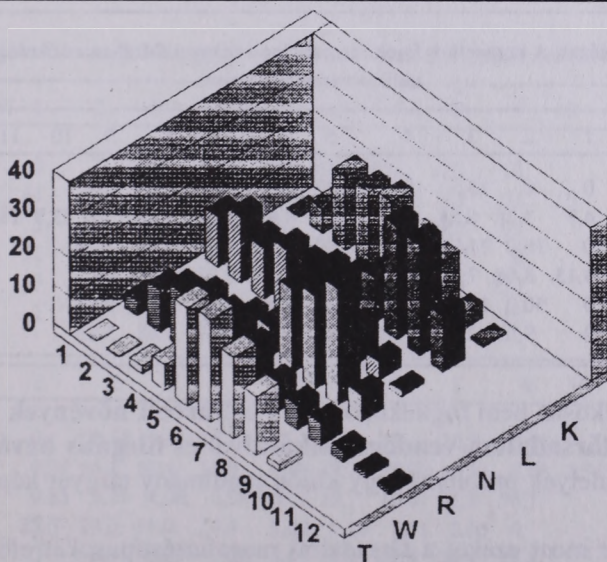
Végül itt vannak a **természetes gyomfajok**, amelyek a társadalom **alkalmi munkásai**, *r*-stratégisták, MCLEOD proletárjai. Azoknak az erőforrásoknak gyors felhasználói, amelyek a termőhely folyamatos, vagy rendszeresen ismétlődő zavarása miatt más magatartási típusok számára hozzáférhetetlenek.

Másképp fogalmazva, ezek a sűrűn ismétlődő és tartós antropogén behatás alatt álló, mesterséges termőhelyek növénytársulásainak növényei. Többnyire *r*-strategista egyévesek vagy efemerek, amelyek egy vegetációs periódus alatt képesek 3–4 generációt is hozni. Utak, útszélek, trágyázott romtalajok, különböző mezőgazdasági kultúrák, szennyezett termőhelyek természetes növényfajai, amelyek évszázadok/évezredek óta a flóra naturalizálódott tagjai.

2. táblázat. A magyar flóra megoszlása ökológiai indikátorértékek szerint

Fajszám	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T 2233	0	7	47	150	573	601	476	342	37			
W 2233	85	244	321	394	335	289	169	140	139	63	32	29
R 2233	5	25	42	125	169	488	544	677	154			
N 2233	289	380	296	384	319	221	205	108	31			
L 2233	0	6	48	119	165	266	658	647	324			
K 2233	1	145	428	435	471	344	298	93	17			

%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T 100	0	0,31	2,1	6,72	25,7	26,9	21,3	15,3	1,65			
W 100	3,8	10,9	14,4	17,6	15,0	12,9	7,57	6,27	5,91	2,82	1,43	1,3
R 100	0,22	1,12	1,88	5,6	7,57	21,9	24,4	30,3	6,9			
N 100	12,9	17,0	13,3	17,1	14,3	9,9	9,2	4,84	1,39			
L 100	0	0,27	2,15	5,33	7,39	11,9	29,5	29,0	14,5			
K 100	0,05	6,49	19,2	19,5	21,1	15,4	13,3	4,16	0,76			



5. ábra. A magyar flóra fajainak ökológiai mutatók szerint való eloszlása BORHIDI szerint (eredeti)

3. táblázat. A kompetitor fajok megoszlása az ökológiai indikátorértékek szerint

Fajszám	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T 163	0	0	5	13	52	42	34	16	1			
W 163	4	8	21	15	22	14	14	13	21	15	6	9
R 163	0	4	5	6	13	33	44	47	11			
N 163	12	33	23	29	33	9	19	11	0			
L 163	0	3	7	11	12	20	43	39	28			
K 163	0	14	30	32	37	21	19	9	1			
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T 100	0	0	3,07	7,98	31,9	25,8	20,9	9,82	0,61			
W 100	2,45	4,91	12,9	9,2	13,5	8,59	8,59	7,98	12,9	9,2	3,68	5,52
R 100	0	2,45	3,07	3,68	7,98	20,3	27,0	28,8	6,75			
N 100	7,36	20,3	14,1	17,8	20,3	5,52	11,7	6,75	0			
L 100	0	1,84	4,29	6,75	7,36	12,3	26,4	23,9	17,2			
K 100	0	8,59	18,4	19,6	22,7	12,9	11,7	5,5	0,61			

4. táblázat. A kompetitor fajok részesedése a magyar flórában az ökológiai indikátorértékek szerint

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T	0	0	13,5	8,67	9,07	7,0	7,15	4,68	2,7			
W	4,7	3,28	6,54	3,8	6,57	4,84	8,28	9,28	15,1	23,8	18,8	31,0
R	0	16,0	11,9	4,8	6,87	6,76	8,09	6,94	7,14			
N	4,15	8,68	7,77	7,55	10,3	4,1	9,27	10,2	0			
L	0	50,0	14,6	9,24	7,27	7,52	6,53	6,03	8,64			
K	0	9,65	7,0	7,36	7,85	6,1	6,37	9,68	5,88			

Szándékosan nem foglalkozom itt a **behurcolt növények** kérdésével, a **társadalom vendégmunkásaival** és **illegális bevándorlóival**, amelyek problémái egy külön tanulmány tárgyát képezhetnék.

Ha már most ezeket a társadalmi magatartástípusokat elhelyezzük egy olyan ökológiai térben, amely 6 ökológiai tulajdonság, a hő (T), víz (W), talajreakció (R), nitrogéntartalom (N), fényellá-

tottság (L) és kontinentalitás (K) 9 fokozatú (illetve a víz esetében 12 fokozatú) tengelyéből áll, képet kapunk e csoportok ökológiai preferenciáiról, viselkedéséről. Ehhez a vizsgálathoz felhasználhatjuk az ELLENBERG által kidolgozott (1974, 1991) és a szerző által a magyar flórára alkalmazott és kiterjesztett ökológiai indikátor értékszámokat (BORHIDI 1993a)

Ahhoz, hogy tisztán lássunk a részletekben, látnunk kell, hogy a magyar flóra 2233 faja hogyan helyezkedik el ebben az ökológiai térben; melyek azok az ökológiai preferenciák, amelyek a teljes hazai flóra eloszlásában érvényesülnek (2. táblázat, 5. ábra).

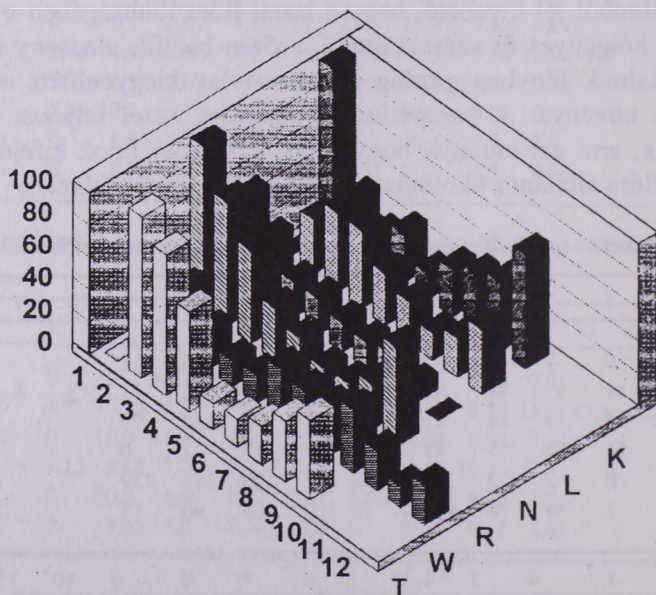
Az ábrából jól kivehető, hogy a hazai flóra többségében mérsékeltén hőigényes és szárazságtűrő, erősen bazofil, alacsony nitrogéntartalmú, fényben gazdag és viszonylag kiegyenlített termőhelyek növénye. A kompetitorok eloszlása ezzel teljesen meggyezik, ami azt mutatja, hogy a társulásalkotó fajok kifejezik a teljes flóra általános ökológiai tendenciáit (3. és 4. táblázat).

5. táblázat. A specialista fajok megoszlása az ökológiai indikátorértékek szerint

Fajszám	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T 591	0	7	41	93	93	104	112	123	18			
W 591	41	95	73	62	59	93	49	42	51	15	4	7
R 591	5	19	24	41	40	81	98	188	95			
N 591	51	142	65	85	57	37	42	12	0			
L 591	0	2	23	57	53	67	106	154	129			
K 591	1	44	78	131	75	102	108	40	12			
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T 100	0	1,18	6,94	15,7	15,7	17,6	19	20,8	3,08			
W 100	6,94	16,1	12,4	10,5	9,99	15,7	8,29	7,11	8,63	2,54	0,68	2,03
R 100	0,85	3,21	4,06	6,94	6,77	13,7	16,6	31,8	16,1			
N 100	25,6	24,0	11,0	14,4	9,64	6,26	7,11	2,03	0			
L 100	0	0,34	3,89	9,64	8,97	11,3	17,9	26,1	21,8			
K 100	0,17	7,44	13,2	22,2	12,7	17,3	18,3	6,77	2,04			

6. táblázat. A specialista fajok részesedése a magyar flórában az ökológiai indikátorértékek szerint

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T	0	100	87,2	62,0	16,2	17,3	23,5	37,4	48,7			
W	48,2	38,9	22,7	15,7	17,6	32,2	29,0	30,0	38,6	23,8	12,5	24,1
R	100	76,0	57,1	32,0	24,3	16,6	18,0	27,8	61,7			
N	52,3	37,4	22,0	22,1	17,9	16,7	20,5	11,1	0			
L	0	33,3	47,9	47,9	32,1	25,2	16,1	23,8	39,8			
K	100	30,3	18,2	30,1	15,9	29,7	36,2	43,0	70,6			



6. ábra. A specialista szociális magatartási típushoz tartozó fajok ökológiai eloszlása a magyar flórában BORHIDI szerint (eredeti). Jól látható a fajoknak a szélső ökológiai fokozatokon való csoportosulása

Ezzel szemben a specialisták – nevükhöz híven az ökológiai tengelyek szélsőértékeit preferálják, és eloszlásuk kétcsúcsú, – a víz faktor esetében 3 csúcsú görbét mutat (5. és 6. táblázat, 6. ábra).

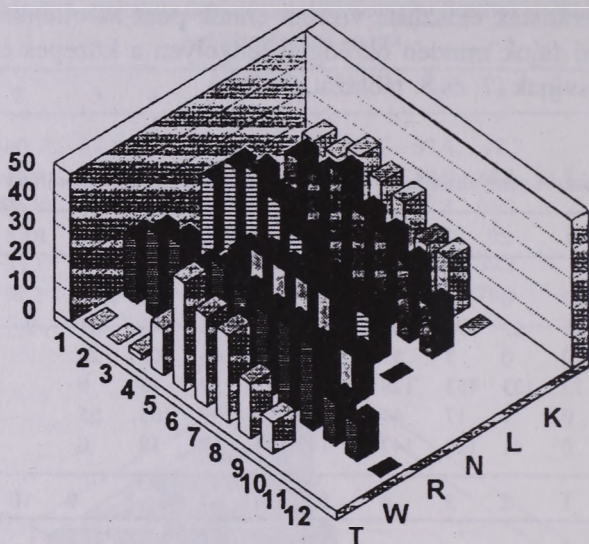
A generalisták eloszlása viszont ennek pont az ellenkezője. Az idetartozó fajok minden ökológiai tengelyen a közepes értékeken csoportosulnak (7. és 8. táblázat, 7. ábra).

7. táblázat. A generalista fajok megoszlása az ökológiai indikátorértékek szerint

Fajszám	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T 628	0	0	1	24	210	184	142	63	4			
W 628	18	69	98	108	111	85	48	41	37	9	4	0
R 628	0	0	3	31	49	144	166	209	26			
N 628	73	133	113	128	85	41	37	18	0			
L 628	0	1	17	41	67	85	197	165	55			
K 628	0	41	120	147	143	99	59	19	0			
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T 100	0	0	0,16	3,82	33,4	29,3	22,6	10,0	0,64			
W 100	2,87	11,0	15,6	17,2	17,7	13,5	7,64	6,53	5,89	1,43	0,64	0
R 100	0	0	0,48	4,94	7,8	22,9	26,4	33,3	4,14			
N 100	11,6	21,2	18,0	20,4	13,5	6,53	5,89	2,87	0			
L 100	0	0,16	2,71	6,53	10,7	13,5	31,4	26,3	8,76			
K 100	0	6,53	19,1	23,4	22,8	15,8	9,39	3,02	0			

8. táblázat. A generalista fajok részesedése a magyar flórában az ökológiai indikátorértékek szerint

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T	0	0	2,12	16,0	36,7	30,6	29,8	18,4	10,8			
W	21,2	28,3	30,5	27,4	33,1	29,4	28,4	29,3	28,0	14,3	12,5	0
R	0	0	7,14	24,8	29,0	29,5	30,5	30,9	16,9			
N	25,3	35,0	38,1	33,3	26,6	18,6	18,0	16,7	0			
L	0	16,7	35,4	34,5	40,6	32,0	29,9	25,5	17,0			
K	0	28,3	28,0	33,8	30,4	28,8	19,8	20,4	0			



7. ábra. A generalista szociális magatartási típushoz tartozó fajok ökológiai eloszlása a magyar flórában BORHIDI szerint (eredeti). Jól látható, hogy a fajok a középso ökológiai indikátorszámokon csoportosulnak

Velük összehasonlítva a zavarástűrő fajok eloszlását, azonnal kitűnik a magas nitrogénértékekre való csoportosulás, ami ebben az esetben a társadalmi megvesztegethetőség jele. Ebben a vonatkozásban a zavarástűrők teljesen közel állnak a gyomfajok ökológiai viselkedéséhez (9. és 10. táblázat, 8. ábra).

Miután átestünk a társadalmi csoportok bemutatásán, a következő kérdés az, hogy miként működik ez a társadalom?

Erről meglehetősen sokat tudunk, mert amikor a 60-as évek elején a humán társadalom ráébredt a növekedés véges határainak szomorú – bár cseppet sem váratlan – tényére, és kérdésessé vált,

hogya a Föld hány milliárd embert tud eltartani, egyszerre fontossá vált hogy megtudjuk: **mennyi szerves anyagot produkálnak a növényi társadalmak?**

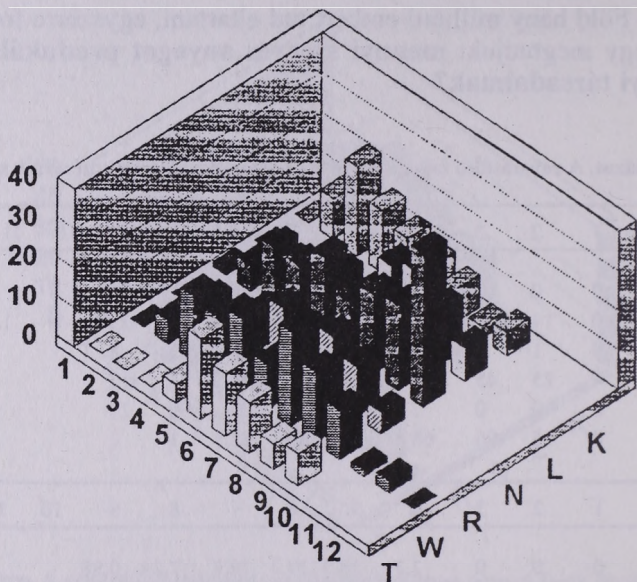
9. táblázat. A zavarástűró fajok megoszlása az ökológiai indikátorértékek szerint

Fajszám	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T 304	0	0	0	7	117	95	60	22	3			
W 304	0	14	52	59	62	33	40	25	17	1	1	0
R 304	0	1	2	12	28	61	87	85	8			
N 304	4	25	45	57	67	31	41	23	12			
L 304	0	0	0	7	9	44	127	90	27			
K 304	0	15	96	68	61	35	25	3	1			

%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T 100	0	0	0	2,3	38,5	31,3	19,7	7,24	0,98			
W 100	0	4,6	17,1	19,4	20,4	10,9	13,2	8,2	5,6	0,33	0,33	0
R 100	0	0,33	0,66	3,95	9,2	20,0	28,6	28,0	2,63			
N 100	1,32	8,2	14,8	18,8	22,0	10,2	13,5	7,57	3,95			
L 100	0	0	0	2,3	2,96	14,5	41,8	29,6	8,88			
K 100	0	4,93	31,6	22,4	20,0	11,5	8,2	0,98	0,33			

10. táblázat. A zavarástűró fajok részesedése a magyar flórában az ökológiai indikátorértékek szerint

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T	0	0	0	4,66	20,4	15,8	12,6	6,4	8,1			
W	0	5,74	16,2	15,0	18,5	11,4	23,7	17,9	12,2	1,58	3,12	0
R	0	4,0	4,76	9,6	14,8	12,5	16,0	12,6	5,2			
N	1,38	6,58	15,2	14,8	21,0	14,0	20,0	21,3	38,7			
L	0	0	0	5,88	5,45	16,5	19,3	13,9	8,3			
K	0	10,3	22,4	15,6	13,0	10,2	8,4	3,2	5,9			



8. ábra. A zavarástűrő fajok szociális magatartási típusához tartozó növények ökológiai megoszlása a magyar flórában BORHIDI szerint (eredeti).

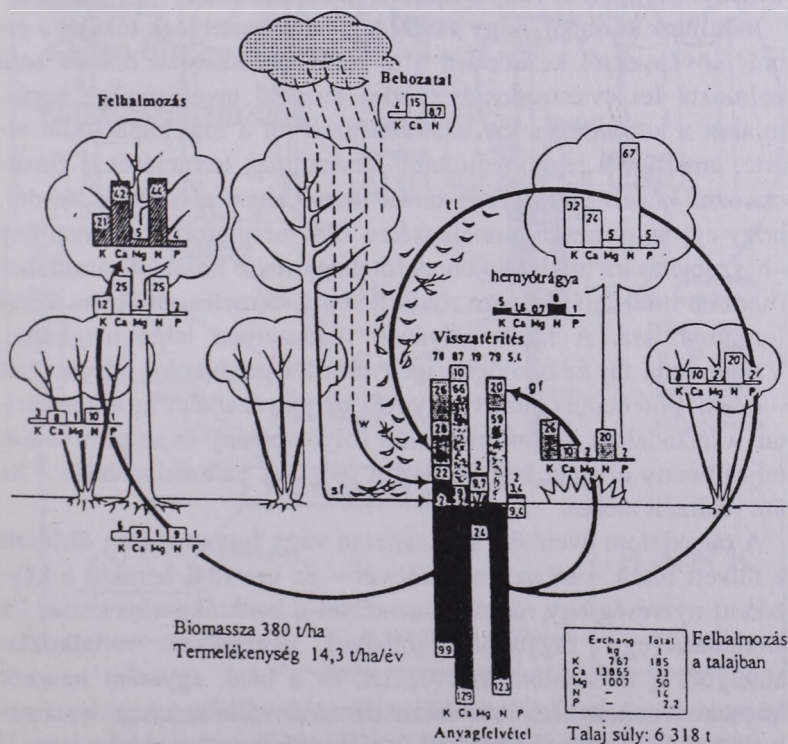
A fajok láthatóan a közepes hő-, jó víz-, fény- és tápanyag-ellátottságú ökológiai fokozatokon csoportosulnak

A 60-as évek második felében induló Nemzetközi Biológiai Program (IBP) keretében a világ biológusai és ökológusai éveken át biomasszázt mérték, a különböző tápelemek és szerkezeti anyagok vándorlását, körforgását figyelték, amelyekből nagyszerű modellek születtek. Ezek egyik legszebb példája DUVIGNEAUD 1968-as klasszikus anyagforgalmi modellje, amely egy belgiumi tölgykőrís erdő egyéves anyagáramlását mutatja be (9. ábra).

Pontos anyagszámlák készültek a főbb erdőalkotó fák törzsébe, ágaiba, leveleibe, gyökérzetébe beépülő kalciumról, magnéziumról, foszforról, nitrogénről, kénről, és ugyanezen anyagoknak a talajban maradó hányadáról. Ezeket nyugodtan tekinthetjük a nö-

vényi társadalmak termelési modelljeinek, bár még nem gazdasági modellek. Azért nem gazdaságiak, mert megmaradnak a kalcium, magnézium, foszfor szintjén, s ez olyan, mintha egy ország termelését az előállított autóbuszok számával, a termelt búza, kukorica tonnáival fejeznénk ki és nem GDP-ben, ahogyan ez ma szokás.

Ezenkívül tudjuk azt is – nem utolsósorban a saját kárunkon –, hogy a termelt javak mennyisége még nem jellemzi egy társadalom működését, mert a termelés gazdaságossága a döntő.



9. ábra. Egy belgiumi tölgy-kőris lomberdő évi anyagforgalmának modellje DUVIGNEAUD szerint (DUVIGNEAUD és DENAEYER-DE SMET 1970)

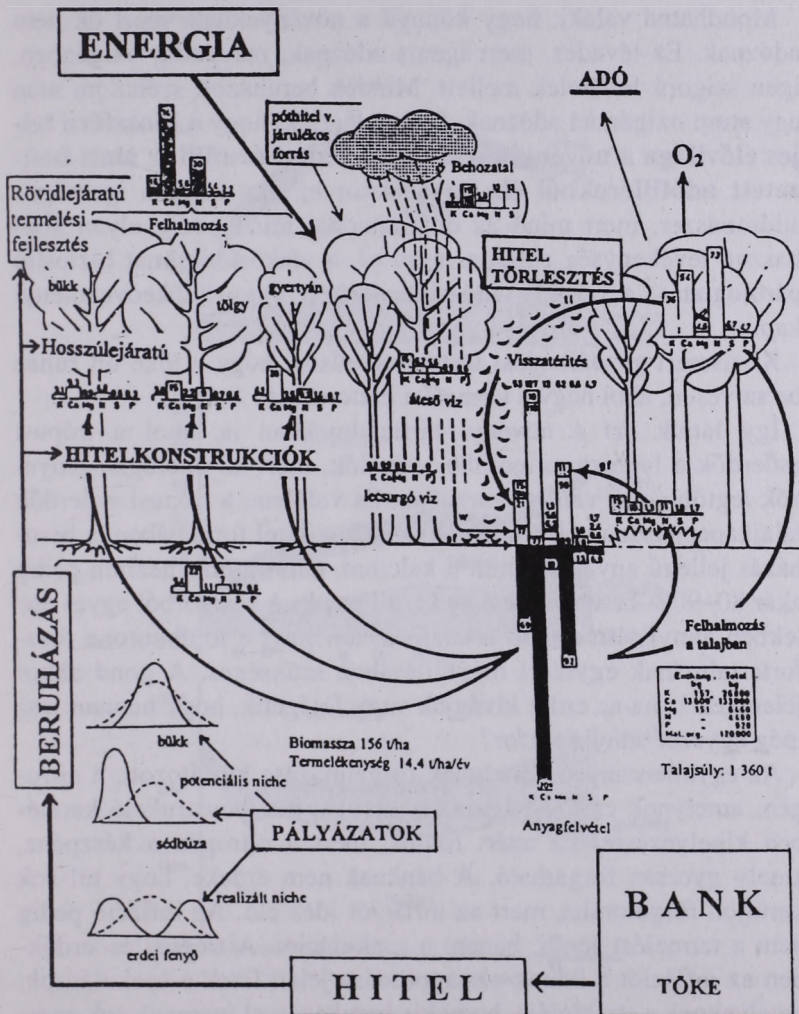
Amikor az új növényrendszertan könyvet írtam (BORHIDI 1993b, 1995) és a zárófejezetben meg kellett fogalmaznom, hogy mik a növényvilág több milliárd éves evolúciójának rugói, két szót találtam: azt, hogy az élővilág két legfontosabb funkcióját, a lét- és fajfenn-tartást minél hatékonyabban és minél gazdaságosabban oldja meg.

Gazdaságosság és hatékonyság. Ha ma a társadalomban bármely tevékenységet véleményezni kell, ezt a két dolgot vizsgálják: hatékonyság és gazdaságosság.

Vizsgáljuk meg tehát, hogy a növényi társadalmak működésében hogyan érvényesülnek a gazdálkodás elvei (10. ábra).

Induljunk ki abból, hogy a talaj egy bank, amelynek tőkéjét a pionír növényektől kezdődően a növényi társadalmak hosszú sora halmozta fel évszázados-évezredes termelő tevékenysége során, mialatt a kezdetleges kis takarékpénztárból a mai kapacitását elérte, amellyel a legbonyolultabb társadalmak termelését is finanszírozni képes. A növényi társadalom ehhez a bankhoz fordul, hogy egy ingyenesen rendelkezésre álló energiaforrás – a napfény – hasznosítására hitelt kapjon. A hitel egy része hosszú lejáratú, beruházási hitel, másik része rövid lejáratú termelési hitelként kerül forgalmazásra. A hitelt pályázati rendszerben lehet megkapni. Valamennyi faj az ökológiai igényeit és a produkciós képességeit – az ún. potenciális nichet – nyújtja be pályázatként és a kuratórium a társadalom azonos pontjaiért folyó verseny és az ott nyújtott teljesítmény alapján hagyja jóvá a pályázat valamely részét – az ún. realizált nichet.

A társadalom évenként szakaszosan vagy folyamatosan törleszti a felvett hitelt – ez az ún. turnover – és egyúttal berakja a képződött nyereség egy részét is, amellyel a banktőke növekszik. Ez általában egy ragyogóan működő nyereséges vállalkozás, amelyből a társadalom szervezetei, és a bank egyaránt hasznot húznak. Vannak közvetett finanszírozású vállalkozások is, amelyek nem közvetlenül a banktól kapják a támogatást, mint a trópusi erdők epifiton szintje, ahol ez utóbbi a fás szint alvállalkozójaként vesz részt a vállalkozásban.



10. ábra. Egy belgiumi gyertyános-bükkös lombterő évi anyagforgalmi modellje DUVIGNEAUD nyomán (DUVIGNEAUD és DENAEYER-DE SMET 1970) BORHIDI szerint átalakítva (eredeti)

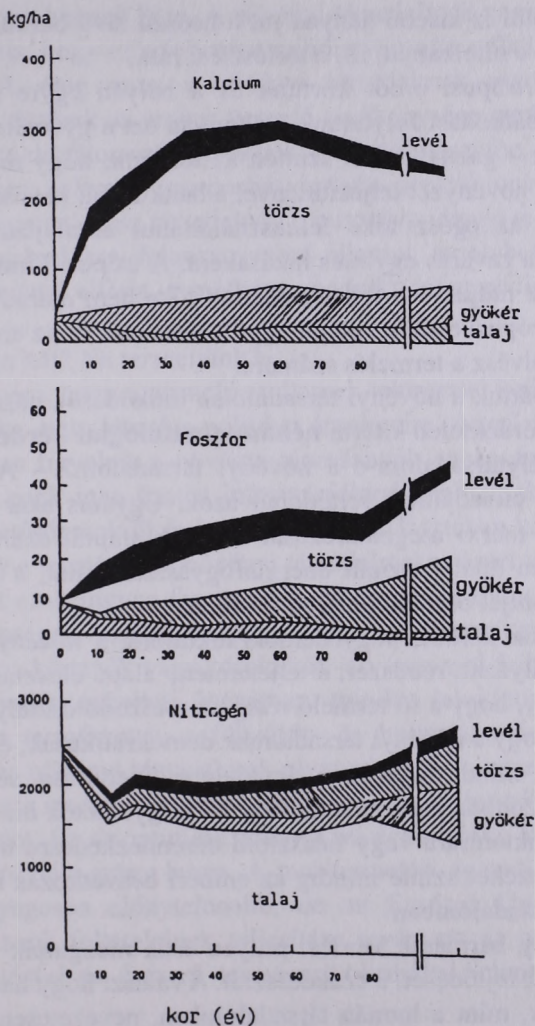
Mondhatná valaki, hogy könnyű a növényeknek, mert ők nem adóznak. Ez tévedés, mert igenis adóznak, mégpedig oxigénben, igen szigorú feltételek mellett. Minden beruházott szénatom után egy atom oxigénnel adóznak. Elmondhatjuk, hogy **a bioszféra teljes élővilága a növényi társadalmak által évmilliók alatt befizetett adófillérekből él.** Ugyanakkor ez egy nagyon igazságos adórendszer, mert mind az öfenntartás, mind pedig olyan közhasznú tevékenység céljaira, mint pl. a vízkörforgalmat biztosító párologtatás, a növény adó-visszatérítést vagy adókedvezményt kap.

Közismert gazdálkodási törvényszerűség, hogy a tőke ott ruház be szívesen, ahol nagy a termelési biztonság (11. ábra).

Így látjuk ezt a növényi társadalmakban is, ahol a trópusi esőerdők a legbiztonságosabb termelők, mert az ökológiai tényezők legtöbbje itt van optimumban. És valóban, a trópusi esőerdők talajkapacitásának 60%-a van kihelyezve hitel formájában, a beruházás jellegű anyagok, mint a kalcium, kálium, magnézium pedig akár 80–90%-ban befektetésre kerülhetnek. A foszforból egyes esetekben annyi sem marad a talajban, amennyi a lombkorona foszfortartalmának egyszeri megújításához szükséges. A gond akkor jelentkezik, ha az erdőt kivágják vagy felégetik, hogy honnan lesz még egyszer annyi foszfor?

Az egyetlen anyag, amelynek forgalmazása korlátozott, a nitrogén, amelynek csak egyharmada kerül a hitelkonstrukció keretében kihelyezésre. Ez azért fontos, mert a nitrogén a készpénz, amely gyorsan forgatható. A banknak nem érdeke, hogy túl sok kerüljön forgalomba, mert az inflációt idéz elő. Az infláció pedig nem a termelést segíti, hanem a spekulációt. A trópusi esőerdőkben az inflációt a liánok elszaporodása jelzi. Ezek a spekulánsok, amelyeknek a stratégiája, hogy kis beruházással jussanak sok energiához.

Ha a termelés kockázata növekszik, mint pl. a mérsékelt övi erdőkben, ahol a termelés fél évig szünetel, ott a hitel összege kisebb, nem haladja meg a talajkapacitás 30%-át.



11. ábra. A kalcium, foszfor és nitrogén mennyiségének eloszlása trópusi esőerdők különböző korú állományainak talajában, gyökér-, törzs- és koronaszintjében, SالدARRIAGA (1986) szerint

Ezen belül is kisebb hányad jut a hosszú távú beruházásokra és magasabb a hitelkamat, ill. a törlesztési ráta.

Ha egy trópusi erdőt kiirtunk és a helyén egyre intenzívebb legelőgazdálkodást folytatunk – ahogyan ezt a gyorsételgyártó cégek teszik – gazdálkodási szinten az történik, hogy minél jobban csökken a növényzet teljesítménye, a bank annál kevesebbet ruház be, végül az egész tőke felhasználatlanul a talajban marad, a stressz és a zavarás együttes hatásaként. A trópusi klímában azonban – mint tudjuk – a felhasználatlan tőke nem marad a talajban, hanem a trópusi esők a talajjal együtt elmosásuk és az erózió következtében elvész a termelés számára.

Miután láttuk a növényi társadalmak működését, gazdálkodását, talán nem érdektelen kitérni **néhány politológiai kérdésre**:

Pl. osztálytársadalom-e a növényi társadalom? – A fejlettebb többszintű társadalmak feltétlenül azok. Ugyanis akár az osztály klasszikus marxi meghatározását vesszük alapul, akár a modern gazdaságtan által használt energiafogyasztási rátát, a növénytársulások szintjei osztályoknak minősülnek.

Egy másik kérdés, hogy demokratikusak-e a növényi társadalmak? A pályázati rendszer, a teljesítmény alapú elosztási rendszer és az a tény, hogy a fő termelő réteg az uralkodó osztály, mind azt mutatják hogy a növényi társadalmak demokratikusak, és annál inkább azok, minél nagyobb a társadalom diverzitása, sokfélesége. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy megfigyelhetők bizonyos esetekben a diktatúrára vagy fasisztoid berendezkedésre utaló jelenségek, de ezeket szinte mindig az emberi beavatkozás idézi elő a növényi társadalomban.

Végül egy harmadik kérdés: milyen erők mozgatják a növényi társadalmak fejlődését, a szukcessziót. A válasz: hogy hasonló gazdasági erők, mint a humán társadalomban, nevezetesen: ha valamely társadalom által felhalmozott erőforrások gazdaságos felhasználása meghaladja a társadalom teljesítőképességét, a fennmaradó tőkekínálatra új, nagyobb termelékenységre képes vállalkozók jelentkeznek, amelyek idővel kiszorítják a régi konkurenciát és

új társadalmat hoznak létre. A növényi társadalmak nagy kulturáltságát mutatja, hogy ez a folyamat mindig vérontás nélkül zajlik le.

Vizsgáljuk meg most a növényi társadalmak szemszögéből, hogy mi is történik az ember termelő tevékenysége során. Az ember rasszista diktátor módjára avatkozik a természetbe, mert vagy a társadalom valamely csoportját juttatja protekcionista módon előnybe, vagy az egész társadalmat elpusztítva idegen telepesekből épít fel magának egy falanszterszerű államot, amelyben a telepeseket mindennel ellátja, a másként gondolkodókat pedig lepermetezi.

Mi legyen hát? Ne termeljünk?

Nem hiszem, hogy a termelő embernek tekintettel kellene lennie a növények – nem létező – politikai érzelmeire. Annál inkább oda kell azonban figyelnie a növényi társadalmak gazdasági működésére, mert ezek igen fontos információkkal szolgálnak a mi termelési lehetőségeinkről és korlátainkról is. Tisztában kell lennünk azzal, hogy a természetes növényi társadalmakra azért van szükségünk, mert ezek ingyen fenntartják, sőt mi több, fejlesztik a talaj termőképességét, szabályozzák a populációméreteket s ezáltal csökkentik a kártevők vagy kórokozók járványszerű fellépését.

Ezért minden éghajlati övezetben, minden talajtípuson ki kell alakítani a természetes, a félkultúr- és kultúrtársulások, illetve mesterséges növényi társadalmak olyan eloszlását, amely egyszerre szolgálja a maximális termelékenységet és a minimális termelési kockázatot. Ez az optimális arány a mi éghajlatunk alatt az $1/3$ – $1/3$ – $1/3$ eloszlási arány lenne. A mai termelési ágazati megoszlás ennél lényegesen előnytelenebb, de az Európai Unióhoz való csatlakozásunk feltételeinek teljesítése során ezt az arányt kellő körültekintéssel és ésszerű természetpolitikával jelentősen javíthatjuk.

Tévedés lenne azt hinni, hogy ezek valami forradalmian új gondolatok, bár kétségtelen, hogy ennek a gazdálkodási rendszernek a közgazdászok új nevet adtak, és integrált mezőgazdaságnak nevezik. De gyakorlatilag ezt a gazdálkodási elvet hívtuk racionális

tájhasználatnak. Már a 70-es évek végén – LÁNG ISTVÁNNak, a Magyar Tudományos Akadémia akkori főtitkárhelyettesének vezetésével – készült Magyarországon egy olyan országos felmérés, amely azt vizsgálta, hogy mi az ország mezőgazdasági teljesítő-képessége, ha valamennyi területünket ökológiailag a leghatékonyabban használjuk fel. **Ez volt az ország agroökológiai potenciáljának felmérése.** Ez a nagy jelentőségű munka a természet és társadalom olyan típusú együttélése felé keresett utat, amelyet azóta az emberiség túlélésének egyetlen elfogadható stratégiájaként ismerünk: a fenntartható fejlődés elvét. **A fenntartható fejlődés** nem azt jelenti, hogy a termelés és a profit az eddigiekhez hasonló – vagy esetleg még nagyobb – ütemben fog növekedni (ahogyan ezt számos tröszt- és bankvezér értelmezi). Ellenkezőleg, azt jelenti, hogy ezentúl a fejlődésért áldozatot kell hozni. Ahogy az utóbbi években egy egészségesebb életmód érdekében lemondunk számos korábbi étkezési szokásunkról, életvitelünk más területein is bizonyos ésszerű lemondásokra lesz szükség.

Ma óriási területeken hadi állapotban él egymással a növényvilág és az emberi társadalom. Aki nem hiszi, nézze meg, hogy mi történik, ha egy rétet intenzíven legeltetünk. Először eltűnnek a rétről a specialisták, aztán eltűnnek a hivatalnokok – vagyis a generalisták is – és csak a társadalmat fenntartó kompetitorok maradnak meg. A társulás egyfajává lesz, azaz uniformizálódik. Az uniformis pedig a hadsereg viselete. Ez az uniformizálódott társadalom vészesen diszfunkciós, forrásait egyoldalúan használja fel és előbb-utóbb kimeríti, teljesen hasonlóan ahhoz, ahogyan az emberi társadalomban a hadigazdálkodás teszi. Számos tevékenységre már nincs megfelelő szervezet, a társadalom sokszínű élete és termelő ereje is hanyatlásnak indul. Ugyanakkor az uniformizálódott szervezetek támadásba is lendülnek. Járványszerű gombás megbetegedések tizedelik veteményeinket, pusztítják erdeinket, veszélyeztetik egészségünket. Légi háborút folytatunk a gyomokkal. A mi vegyi támadásainkra ők allergén pollenfelhővel válaszolnak. Jó lenne, ha valaki egyszer kiszámítaná, hogy az em-

beri társadalomnak mibe is kerül ez a háború, nemcsak vegyszerben, hanem gyógyszerben, kiesett munkanapokban, egészségügyi ellátásban.

Az emberi társadalom azonban még mindig az erő pozíciójából tekint a növényi társadalmakra. Pedig ha számításba vesszük, hogy az ember léte alapvetően a növényvilágra van utalva, rá kell ébrednünk arra, hogy ezt a háborút az ember semmiképpen sem nyerheti meg, s a tartós hadiállapotból is **csak az emberi társadalom kerülhet ki vesztesen.**

- BORHIDI A. 1968: A növény és környezete. In: KÁRPÁTI Z., SÁRKÁNY S. (szerk.): A növények világa 2: 349–416. Gondolat Kiadó, Budapest.
- BORHIDI A. 1991: A Magyar Flóra szociális magatartási típusai, természetességi és természetvédelmi értékszámai. – Janus Pannonius Tud. Egyetem, Pécs, kézirat, 60 pp.
- BORHIDI A. 1993a: A Magyar Flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – Social Behaviour Types of the Hungarian Flora, its naturalness and relativ ecological indicator values. – Janus Pannonius Tud. Egy Kiadványai, Pécs, 95 pp.
- BORHIDI A. 1993b: A zárvatermők fejlődéstörténeti rendszere. – Egyetemi jegyzet, – Janus Pannonius Kiadó. 566 pp.
- BORHIDI A. 1995: A zárvatermők fejlődéstörténeti rendszertana. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 486 pp.
- BUSCHBACHER, R. J. 1986: Deforestation for Sovereignty Over Remote Frontiers. In: C. F. JORDAN (ed.): Amazonia Rain Forest. *Ecol. Studies* 60: 46–75.
- DUVIGNEAUD, P., DENAEYER-DE SMET, S. 1970: Biological Cycling of Minerals in Temperate Deciduous Forests. In: D. E. REICHLE (ed.): Analysis of Temperate Forest Ecosystems. *Ecol. Studies* 1: 199–225.
- ELLENBERG, H. 1974: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica IX*. Goltze Verl. Göttingen, 97 pp.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, W. WERNER, W., PAULISSEN, D. 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – *Scripta Geobotanica 18*. Goltze Verl. Göttingen, 248 pp.
- ENSZ Környezet és Fejlődés (Bruntland) Bizottság 1987: Közös jövőnk.
- FEKETE, G. 1985: A tereszttris vegetáció szukcessziója: elméletek, modellek valóság. In: FEKETE, G. (szerk.): A cönológiai szukcesszió kérdései. Biológiai Tanulmányok 12: 31–64.
- GRIME, J. P. 1979: Plant Strategies and Vegetation Processes. John Wiley and Sons. Chichester–New York–Brisbane–Toronto, 222 pp.
- GRIME, J. P., HODGSON, J. G. HUNT, R. 1988: Comparative Plant Ecology. Unwin Hyman, London–Boston–Sydney–Wellington, 742 pp.

- HALLÉ, F., OLDEMAN, R. A. A., TOMLINSON, P. B. 1978: Tropical Trees and Forests, an Architectural Analysis. Springer, Berlin, 441 pp.
- HUMBOLDT, A. 1967: Utazás az Orinoco vadonában. Gondolat, Budapest.
- LÁNG I. et al.: 1980: A mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. I–II–III. kötet, MTA KESZ.
- MCLEOD, J. 1894: Over de bevruchting der bloemen in het Kempisch gedeelte van Vlaanderen. Deel II. Bot. Jaarboek *Dodonea* **6**: 119–511.
- PIANKA, E. R. 1970: On *r*- and *K*-selection. *Amer. Naturalist* **104**:592–597.
- RAMENSKIJ, L. G. 1938: Introduction to the geobotanical study of complex vegetation. Moszkva. Szeljszkohoz.
- RAPAICS R. 1925: A növények társadalma. Athenaeum Kiadó, 303 pp.
- RAUNKIAER, C. 1934: The lifeforms of plants and statistical plant geography, Oxford.
- RICHARDS, P. W., TANSLEY, A. G., WATT, A. S. 1940: The recording of structure, life form and flora of tropical forest communities as a basis of their classification. *J. Ecol.* **28**:224–239.
- SALDARRIAGA, J. 1986: Recovery Following Shifting Cultivation. In: C. F. JORDAN (ed.): Amazonian Rain Forests. *Ecol. Studies* **60**:24–33.
- SCHIMPER, A. F. W., FABER, F. C. 1935: Pflzengeographie auf physiologischer Grundlage. Vol. I–II. 3. Aufl. Fischer, Jena.
- VARESCHI, V. 1980: Vegetationsökologie der Tropen. Ulmer, Stuttgart, 293 pp.
- WALTER, H. 1964: Die Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung I. Die tropischen und subtropischen Zonen. Fischer, Stuttgart–Jena.
- WARMING, E., GRAEBNER, P. 1918: Lehrbuch der Ökologischen Pflanzen-geographie. Berlin.
- WHITMORE, T. C. 1990: Tropical Rain Forests. Clarendon, Oxford, 226 pp.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó Rt. vezérigazgatója

A nyomást az Akadémiai Nyomda készítette

Felelős vezető: Freier László

Nyomdai táskaszám: 880

Martonvásár, 1997

Kiadványszám: A-96-143

Felelős szerkesztő: Balassa Éva

Tipográfia, kötés, szedés, műszaki szerkesztés: Marton Andor

Megjelent 2,5 (A/5) ív terjedelemben

HU ISSN 0236-6258

